

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Teknik Sipil adalah salah satu cabang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana merancang, membangun, merenovasi tidak hanya gedung dan infrastruktur lainnya tetapi juga mencakup lingkungan untuk kemaslahatan hidup manusia. Sejatinya semua bangunan-bangunan infrastruktur tersebut berdiri diatas tanah dan tanah sebagai fungsi menerima beban dari bangunan yang berada diatasnya. Bangunan yang dibangun diatas tanah berada pada tanah dalam kondisi baik, artinya mampu menahan beban yang berada diatasnya. Namun pada dasarnya karakteristik sifat-sifat tanah tidak sama antara satu jenis tanah dengan jenis tanah lainnya, ada sifat tanah yang baik sehingga tidak perlu penanganan khusus tetapi ada pula sifat tanah yang tidak baik sehingga perlu adanya penanganan dan perlakuan khusus untuk membuat tanah menjadi lebih baik atau stabil.

Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai jenis tanah, salah satunya adalah tanah lempung yang tersebar di beberapa belahan bumi Indonesia. Hal ini tentunya berkaitan dengan pembangunan di Indonesia yang memerlukan kondisi tanah yang stabil, mengingat ciri khas dari tanah lempung yang sukar diprediksi kestabilan tanahnya (Belanosa, 2016).

Lempung merupakan tanah berbutir halus yang memiliki sifat-sifat sebagai berikut (Hardiyatmo, 2012) :

1. ukuran berbutir halus, kurang dari 0,002 mm,
2. permeabilitas rendah,
3. kenaikan air kapiler tinggi,
4. bersifat sangat kohesif,
5. kadar kembang susut tinggi, dan
6. proses konsolidasi lambat.

Tanah lempung merupakan salah satu jenis tanah lunak yang memiliki karakteristik tanah berbutir halus dan memiliki luas permukaan spesifik butiran-butiran yang lebih besar, angka pori yang lebih besar dan permeabilitas yang lebih kecil dibandingkan tanah berbutir kasar terlebih lagi tanah lempung sangat mudah mengembang dan menyusut (*expansif*) karena perubahan kadar air. Faktor kembang susut inilah yang dapat mengganggu kekuatan dari suatu bangunan konstruksi sehingga konstruksi tersebut dapat mengalami kerusakan fisik yang tidak dapat diprediksi salah satu contohnya adalah menyebabkan lapis perkerasan jalan diatas tanah dasar menjadi retak-retak dan mengakibatkan konstruksi jalan menjadi bergelombang. Adapun kerusakan konstruksi jalan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut ini.



**Gambar 1.1 Kerusakan pada Jalan**

(Dok. 6 Juni 2017)

Tempat perletakan lapis perkerasan jalan bagian paling bawah adalah tanah dasar (*subgrade*) jalan. *Subgrade* dapat berupa tanah asli yang dipadatkan bila tanahnya tergolong baik atau tanah urugan yang didatangkan dari tempat lain yang tergolong baik kemudian dipadatkan. *Subgrade* harus memiliki kapasitas dukung yang baik dan mampu mempertahankan kedudukannya, oleh karena itu *subgrade* memegang peranan yang sangat penting dalam menerima beban lalu lintas yang diteruskan dari lapisan atasnya yaitu lapisan fondasi bawah (*subbase course*). Konstruksi jalan mudah mengalami kerusakan apabila *subgrade* memiliki kapasitas dukung rendah dan mudah mengalami penurunan (*settlement*) sehingga akan mengurangi kenyamanan bahkan membahayakan keselamatan pengguna jalan.

Kemampuan tanah untuk menahan beban di atasnya berbeda-beda sesuai dengan nilai *California Bearing Ratio* (CBR) yang terdapat pada masing-masing tanah. Dalam beberapa kasus, khususnya untuk perencanaan tebal lapis perkerasan jalan apabila daya dukung tanah tidak memenuhi maka akan cepat terjadi permasalahan misalnya jalan akan retak dan bahkan bergelombang seperti Gambar 1.1. Kerusakan ini akan menurunkan tingkat kenyamanan dalam berkendara.

Stabilisasi tanah adalah salah satu cara untuk menangani *subgrade* yang kurang baik. Stabilisasi tanah dapat dilakukan dengan cara dipadatkan atau mencampurkan bahan lain (aditif) yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Bahan lain yang dapat ditambahkan dapat berupa semen, abu terbang, kapur, pasir dan lain-lain.

Saat ini, padi bukan sebuah barang langka yang dapat ditemukan di Indonesia. Padi banyak ditemukan dimana-mana karena padi merupakan bahan makanan pokok di Indonesia. Namun bagian dari padi yang banyak ditemukan dan kurang dimanfaatkan serta hanya menjadi limbah padi yaitu pada bagian sekam padi. Pada penelitian ini peneliti memanfaatkan sekam padi dalam hal ini sekam padi diubah terlebih dahulu menjadi abu dan dengan tambahan kapur sebagai bahan kimia yang diharapkan dapat menstabilkan dan mengurangi sifat buruk dari tanah lempung.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana sifat fisik dan sifat mekanik tanah dari desa Kebonharjo, kecamatan Samigaluh, kabupaten Kulon Progo ?
2. Bagaimana pengaruh pencampuran abu sekam padi dan kapur untuk stabilisasi lempung dengan variasi campuran yang berbeda beda terhadap nilai CBR tanah asli?
3. Bagaimana pengaruh dari penambahan abu sekam padi dan kapur untuk menurunkan tingkat kembang-susut tanah dengan menggunakan uji pengembangan (*swelling*) agar dapat digunakan sebagai subgrade?

4. Bagaimana perencanaan tebal lapis struktur jalan perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Tahun 2013 pada tanah lempung yang sudah distabilisasi ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui sifat fisik dan sifat mekanik tanah dari desa Kebonharjo, kecamatan Samigaluh, kabupaten Kulon Progo,
2. mengetahui pengaruh penggunaan bahan tambah abu sekam padi dan kapur dengan kadar yang bervariasi pada tanah sampel terhadap nilai CBR,
3. mengetahui pengaruh dari penambahan abu sekam padi dan kapur untuk menurunkan tingkat kembang-susut tanah dengan uji pengembangan (*swelling*) agar dapat digunakan sebagai *subgrade*, dan
4. mengetahui perencanaan desain tebal lapis struktur jalan perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga Tahun 2013 yang sudah distabilisasi.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. dapat memberi pengetahuan dan informasi mengenai tanah lempung dan tanah lempung *ekspansif*,
2. diharapkan dapat bermanfaat sebagai salah satu metoda untuk perbaikan sifat fisik tanah terutama sifat kembang susut tanah agar tanah asli yang kurang baik digunakan sebagai bahan subgrade,
3. memberi masukan tentang penggunaan tanah lempung ekspansif untuk tebal lapis perkerasan lentur struktur jalan, dan
4. dapat mengoptimalkan pemanfaatan abu sekam padi dan kapur sebagai alternatif bahan stabilisasi tanah lempung.

## 1.5 Batasan Penelitian

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Pengujian dilakukan di laboratorium mekanika tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Tanah yang digunakan adalah tanah asli (*disturbed*) yang berasal dari desa Kebonharjo, kecamatan Samigaluh, kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta.
3. Bahan stabilisasi yang digunakan adalah kapur yang terdapat di Yogyakarta dan sekam padi berasal dari hasil pertanian di daerah Wirobrajan, Yogyakarta yang sudah dibakar menjadi abu sekam padi.
4. Variasi penambahan abu sekam padi sebesar 3% + kapur 4%, abu sekam padi 5% + kapur 4%, dan abu sekam padi 7% + kapur 4%.
5. Pengujian CBR *Soaked* terdiri dari tanah asli dan tanah campuran pada pemeraman 7 hari serta rendaman 4 hari dan CBR *Unsoaked* pada tanah asli, tanah campuran pemeraman 1 hari, 3 hari dan 7 hari.
6. Pengujian yang dilakukan terdiri dari :
  - a. pengujian sifat fisik dan sifat mekanik tanah yang dijadikan sampel meliputi uji kadar air, berat volume tanah, berat jenis, analisa saringan, hidrometer, batas batas atterberg, uji proktor standar dan uji CBR, dan
  - b. pengujian pengembangan tanah asli dan tanah asli yang ditambah abu sekam padi dan kapur menggunakan uji pengembangan (*Swelling*).
7. Kadar air yang digunakan selama pengujian merupakan kadar air optimum (OMC) dari hasil pengujian *Proctor Standar*.
8. Penelitian ini tidak membandingkan nilai ekonomi yang dihasilkan antara abu sekam padi dengan material atau limbah lain sebagai material stabilisasi tanah.
9. Air yang digunakan diambil dari saluran air bersih di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
10. Acuan desain tebal lapis perkerasan jalan adalah metode Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013.
11. Data lalu lintas yang digunakan pada segmen Jalan Tol Solo-Ngawi 2b ruas Gemarang, Klitik, Ngawi.